

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Введено в дію наказом від

«08» травня 2019 р. № 0202-1/267

Ректор _____ В.С. Бакіров



20 ____ р.

Освітньо-професійна програма

Моделювання енергетичних систем та енергоефективність

Спеціальність 144 Теплоенергетика

Спеціалізація: Моделювання енергетичних систем та енергоефективність

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти


Затверджено вченою радою університету « 22 » квітня 2019 року

протокол № 5

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
Освітньо-професійної програми

1.1 Вчена рада факультету: протокол №11-2/18

від «15» листопада 2018 р.

Голова Вченої ради факультету _____  (Гарячевська І. В.)

1.2 Методична комісія факультету:

протокол №11/18 від «14» листопада 2018 р.

Голова методичної комісії факультету _____  (Лісіна О.Ю.)

1.3 Кафедра: протокол № 10/18 від «26» жовтня 2018 р.

Завідувач кафедри _____  (Мацевитий Ю.М.)

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою програмою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові	Найменування посади (для сумісників – місце основної роботи, посада)	Науковий ступінь, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно
Керівник робочої групи		
Лушпенко С.Ф.	Доцент	Д.Т.Н.
Члени робочої групи		
Алексахін О.О.	Доцент	К.Т.Н.
Орлова Н.О.	Доцент	К.Т.Н.

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- 1) Освітнього стандарту спеціальності

ПРОЕКТ СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 14 Електрична інженерія _
(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 144 Теплоенергетика _____
(код та найменування спеціальності)

за рівнем магістр; (Видання офіційне, Київ-2016)

- 2) Професійного(их) стандарту _____
назва стандарту, власник/провайдер стандарту

- 3) Рекомендації професійної асоціації _____
назва,

інформація про розміщення/оприлюднення рекомендацій

- 4) Рекомендації провідного працедавця в галузі _____

інформація про розміщення/оприлюднення рекомендацій

Примітка – пп.2-4 вказуються у випадку наявності

1. Профіль освітньої програми «Моделювання енергетичних систем та енергоефективність» за спеціальністю 144 Теплоенергетика

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, кафедра «Теплофізики, молекулярної фізики та енергоефективності»
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Перший ступінь вищої освіти, бакалавр теплоенергетики.
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки
Наявність акредитації	- назва організації, яка надала акредитацію даній програмі – Міністерство освіти і науки України, Державна акредитаційна комісія; - країна, де ця організація розташована - Україна; - період акредитації – 2019-2026 рр.
Цикл/рівень	НРК України - 7 рівень, FQ-EHEA - перший цикл, EQF-LLL - 6 рівень
Передумови	Закінчена середня освіта, освітній ступінь молодшого бакалавра за спорідненою (або іншими спеціальностями) у відповідності до умов та правил прийому.
Термін дії освітньої програми	Термін підготовки 4 роки – 2019-2023 рр.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics-energy.karazin.ua/navch/navchalni-plani-osvitnikh-program
2 - Мета освітньої програми	
Надати фундаментальні, теоретичні та практичні знання та уміння з природничо-наукових, соціально-гуманітарних, соціально-професійних та спеціальних дисциплін для розвитку здібностей у сфері наукової діяльності в теплоенергетиці.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань 14 Електрична інженерія. Спеціальність 144 Теплоенергетика. Спеціалізація: Моделювання енергетичних систем та енергоефективність
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра розроблена для студентів, які прагнуть стати фахівцями у сфері інженерної та наукової діяльності у галузі теплоенергетики. Головною перевагою програми підготовки бакалавра є орієнтація на формування максимально широкого науково-технічного світогляду майбутнього професіонала Програма спрямована на розробку, впровадження, підтримку ефективної роботи теплотехнологічних систем з метою забезпечення відповідності вимогам енергозберігаючих технологій, технологій підготовки теплоносіїв та палива на ТЕС, методів та засобів забезпечення безпеки енергетичної установки

Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта по спеціальності Теплоенергетика Ключові слова: теплоенергетика, мала розподілена енергетика, енергозбереження
Особливості програми	Характерною особливістю даної програми є поглиблене вивчення дисциплін, що спрямовані на ефективне та екологічне використання традиційних та альтернативних енерготехнологій, режимної та експлуатаційної генерації теплоти, підготовки теплоносіїв
4 - Придатність до працевлаштування	
Придатність до працевлаштування	Бакалавр здатний виконувати у вище зазначених видах економічної та науково-технічної діяльності наступні, за Національним класифікатором України "Класифікатор професій" ДК 003:2010 // Держспоживстандарт України. – К. 2010, професійні роботи: 3113 - Енергетик 3113 - Енергетик виробництва 3113 - Фахівець з експлуатації електричних станцій, енергетичних установок та мереж 3113 - Фахівець з енергетичного менеджменту 3111 - Асистент фізика 3111 - Лаборант (хімічні та фізичні дослідження) 3111 - Фахівець з управління енергозбереженням в будівлях 3111 - Фахівець із нетрадиційних видів енергії
Подальше навчання	Можливість навчання в магістратурі за другим науковим рівнем освіти
5 — Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та лабораторні заняття, дослідження, участь у міждисциплінарних проектах та тренінгах, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, підготовка бакалаврської роботи
Оцінювання	Контроль знань та умінь студентів здійснюється у формі поточного та підсумкового контролю. Оцінювання рівня знань студентів проводиться за модульно-рейтинговою системою. Поточний контроль включає контроль знань, умінь та навичок студентів на лекціях, лабораторних, практичних та семінарських заняттях та під час виконання індивідуальних навчальних завдань та модульних контрольних робіт. Підсумковий контроль проводиться у формі екзаменів, заліків та захисту дипломної роботи. Підсумковий контроль знань у вигляді екзамену проводиться у письмовій формі.

	Здобувач вищої освіти вважається допущеним до підсумкового контролю (екзамену) з дисциплін освітньої програми, якщо він виконав всі види робіт, передбачені навчальним планом з цієї дисципліни. Підсумковий контроль у вигляді диференційованого заліку проводиться за результатами поточного контролю (сума балів, отриманих за результатами поточного контролю) без здачі додаткових форм контролю. Оцінювання здобувачів вищої освіти проводиться за результатами іспитів та диференційованих заліків за кожним семестром.
6 — Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми теплоенергетичної галузі або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
Загальні компетентності	<p>ЗК-1. Здатність вчитися оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</p> <p>ЗК-3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій</p> <p>ЗК-4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел</p> <p>ЗК-5. Здатність працювати в команді</p> <p>ЗК-6. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово</p> <p>ЗК-7. Здатність приймати обґрунтовані рішення</p> <p>ЗК-8. Здатність спілкуватися іноземною мовою</p> <p>ЗК-9. Здатність володіти основами історичного мислення, мати уявлення про історію як науку, її місце в системі гуманітарних наук, знати історичні джерела.</p> <p>ЗК-10. Мати уявлення про своєрідність філософії, її місце в культурі, наукові, філософські і релігійні картини всесвіту, суті, призначення і сенс життя людини, форми і методи наукового пізнання</p> <p>ЗК-11. Розуміти сутність культури, її місце і роль у житті людини і суспільства, мати уявлення про форми культури, їх виникнення та розвиток, породження культурних норм і цінностей, механізмів збереження та передачі їх як соціокультурного досвіду, знати основні досягнення в різних галузях культурної практики</p> <p>ЗК-12. Здатність демонструвати базові знання в галузі природничих дисциплін і готовність використовувати методи фундаментальних наук для розв'язання загально інженерних та професійних задач</p> <p>ЗК-13. Здатність і готовність розуміти і аналізувати економічні проблеми і суспільні процеси, бути активним суб'єктом економічної діяльності</p> <p>ЗК-14. Здатність володіти інформацією про єдність усіх екологічних систем біосфери, методами виявлення змін</p>

	екологічних показників під впливом антропогенної діяльності людини
Спеціальні (фахові) компетентності	<p>СК-1 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.</p> <p>СК-2 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін.</p> <p>СК-3 Здатність продемонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання.</p> <p>СК-4 Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних в теплоенергетичній галузі.</p> <p>СК-5 Здатність виявляти, класифікувати і описати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.</p> <p>СК-6 Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.</p> <p>СК-7 Здатність продемонструвати знання і розуміння комерційного та економічного контексту в теплоенергетичній галузі.</p> <p>СК-8 Здатність продемонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного контексту і його основних принципів.</p> <p>СК-9 Здатність демонструвати розуміння питань використання літератури та інших джерел інформації в теплоенергетичній галузі.</p> <p>СК-10 Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми.</p> <p>СК-11 Здатність продемонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.</p> <p>СК-12 Здатність демонструвати розуміння проблем якості в теплоенергетичній галузі.</p> <p>СК-13 Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетичній галузі.</p>
7 — Програмні результати навчання	
Знання і розуміння	<p>РН-1 – Знання і розуміння математики, фізики, хімії, гідрогазодинаміки, тепло - та масообміну, технічної термодинаміки, міцності, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, теплотехнічних процесів та обладнання, економіки на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>РН-2 – Знання і розуміння спеціальних інженерних, економічних та екологічних аспектів, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, в тому числі із урахуванням останніх досягнень науки і техніки.</p> <p>РН-3 – Знання і розуміння специфічних аспектів відповідної спеціалізації на рівні, необхідному для досягнення інших</p>

<p>Інженерний аналіз</p>	<p>результатів освітньої програми.</p> <p>РН-4 – Здатність аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; обирати, аналізувати і розробляти придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; аналізувати результати таких досліджень.</p> <p>РН-5 – Здатність ставити та/або вирішувати інженерні та наукові завдання відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; з урахуванням важливості нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.</p>
<p>Проектування</p>	<p>РН-6 – Здатність розробляти, проектувати, модернізувати і аналізувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; аналізувати адекватність методології проектування.</p> <p>РН-1 –7 Здатність використовувати передові досягнення при проектуванні об'єктів в теплоенергетичній галузі.</p> <p>РН-8 – Розуміння основних аспектів впровадження та супроводження проектів, інноваційної діяльності та захисту інтелектуальної власності.</p>
<p>Дослідження</p>	<p>РН-9 – Здатність здійснювати аналіз необхідної інформації з технічної літератури, баз даних та інших відповідних джерел інформації, на цій основі здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження теплофізичних та інших процесів, які є предметом освітньої програми.</p> <p>РН-10 – Здатність застосовувати методи планування експериментальних досліджень, проводити їх за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів) та оброблювати результати за допомогою обчислювальної техніки, оцінювати адекватність результатів досліджень.</p>
<p>Інженерна практика</p>	<p>РН-11 – Здатність та систематичне розуміння ключових аспектів та концепцій в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.</p> <p>РН-12 – Розуміння та досвід застосування методик проектування і дослідження, а також їх обмежень відповідно до інших вимог освітньої програми.</p> <p>РН-13 – Практичні навички з обґрунтування та реалізації інженерних проектів, проведення обстежень та досліджень відповідно до спеціалізації вимог освітньої програми.</p> <p>РН-14 – Розуміння та практичні навички з вибору та обґрунтування застосування матеріалів, обладнання та</p>

<p>Судження</p> <p>Комунікація та командна робота</p> <p>Навчання протягом життя</p>	<p>інструментів, інженерних технологій і процесів, а також обмежень щодо них у теплоенергетиці.</p> <p>РН-15 – Практичні навички з застосування норм інженерної практики в теплоенергетиці.</p> <p>РН-16 – Практичні навички з урахування нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики.</p> <p>РН-17 - Здатність донесення суджень з питань теплоенергетики, які враховують відповідні технічні, екологічні, економічні, соціальні та етичні проблеми.</p> <p>РН-18 - Здатність керувати та бути відповідальним виконавцем розроблення, впровадження та супроводження проектів (або їх частини) у теплоенергетиці, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень.</p> <p>РН-19 - Здатність ефективно спілкуватися з питань ділових відносин, інформації, ідей, проблем та рішень з керівним, інженерним співтовариством і суспільством загалом.</p> <p>РН-20 - Здатність ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з керівниками, інженерами, працівниками, фахівцями та громадськістю.</p> <p>РН-21 - Здатність самостійно навчатися протягом життя з урахуванням попередньо набутого досвіду.</p> <p>РН-22 - Здатність відстежувати розвиток науки і техніки та застосовувати сучасні знання.</p>
---	---

8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми

<p>Кадрове забезпечення</p>	<p>Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, додаток 12)</p> <p>Понад 75% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю</p>
<p>Матеріально-технічне забезпечення</p>	<p>Відповідає технологічним вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження</p>

	<p>освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р., № 1187, додаток 13)</p> <p>Наявність програмного забезпечення, що моделює інноваційні технології у сфері теплоенергетики; технічного набору інструментів, за допомогою яких забезпечується надання компетенцій у сфері теплоенергетики (електронні термометри, пірометри, тепловізор, газоаналізатор тощо)</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Відповідає технологічним вимогам щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р., № 1187, додатки 14–15)</p> <p>Використання віртуального навчального середовища (дистанційного) університету та авторських розробок професорсько-викладацького складу.</p>
9 - Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між університетом та університетами України
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між університетом та навчальними закладами країн-партнерів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови

2. Перелік компонент освітньо-професійної та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
Обов'язковий блок 1			
ОК 1.1	Історія України	3	Іспит
ОК 1.2	Філософія	3	Іспит
ОК 1.3	Іноземна мова	8	Іспит, залік
ОК 1.4	Іноземна мова за фахом	4	Іспит, залік
ОК 1.5	Загальна фізика	18	Іспит
ОК 1.6	Дійсний та комплексний аналіз	12	Іспит
ОК 1.7	Аналітична геометрія і лінійна алгебра	4	Іспит
ОК 1.8	Теорія ймовірностей та випадкові процеси	7	Іспит
ОК 1.9	Дискретна математика	4	Іспит
ОК 1.10	Загальна теорія диференціальних рівнянь	8	Іспит
ОК 1.11	Математична статистика	4	Іспит
ОК 1.12	Квантова механіка	8	Іспит
ОК 1.13	Математичні моделі пружності та пластичності	10	Іспит, залік
Обов'язковий блок 2			
ОК 2.1	Комп'ютерна графіка	8	Іспит, залік
ОК 2.2	Загальна енергетика	4	Іспит
ОК 2.3	Введення в теплофізику	9	Іспит, залік
ОК 2.4	Програмування і алгоритмізація в енергетиці	4	Залік
ОК 2.5	Тепломасообмін	4	Іспит
ОК 2.6	Термодинаміка енергетичних систем	8	Іспит
ОК 2.7	Метрологія, стандартизація, сертифікація	4	Залік
ОК 2.8	Чисельні методи	6	Іспит
ОК 2.9	Методи математичної фізики	10	Іспит, залік
ОК 2.10	Теоретичні основи гідрогазодинаміки	6	Іспит
ОК 2.11	Системи автоматизованого управління теплоенергетичних	4	Залік
ОК 2.12	Навчальна (професійно-ознайомча) практика	5	Залік
ОК 2.13	Переддипломна практика	5	Залік
ОК 2.14	Підготовка кваліфікаційної роботи	-	
ОК 2.15	Атестаційний екзамен	-	Залік

Загальний обсяг обов'язкових дисциплін		170	
Вибіркові компоненти ОП*			
Вибірковий блок 1			
ВБ 1.1	Міжфакультетська дисципліна1	3	Залік
ВБ 1.2	Міжфакультетська дисципліна2	3	Залік
ВБ 1.3	Міжфакультетська дисципліна3	3	Залік
ВБ 1.4	Міжфакультетська дисципліна4	3	Залік
Вибірковий блок 2			
ВБ 2.1	Спеціальні розділи тепло масообміну /Тепломасообмін в енергетичних і теплотехнологічних процесах і установках	4	Іспит
ВБ 2.2	Енерго- та ресурсозберігаючі технології /Основи енергоефективності в енергетиці	4	Залік
ВБ 2.3	Основи технічного конструювання і обробки матеріалів/Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство	4	Іспит
ВБ 2.4	Теорія віброзахисту елементів енергетичного обладнання /Моделювання термопружного стану елементів енергетичного обладнання	6	Іспит
ВБ 2.5	Теоретична теплотехніка / Теплотехніка та основи енергоефективності	5	Іспит
ВБ 2.6	Фізика міцності та експериментальна механіка/Теорія віброзахисту елементів енергетичного обладнання	4	Іспит
ВБ 2.7	Енергоменеджмент та енергоаудит / Енергозбереження та енергоменеджмент	5	Іспит
ВБ 2.8	Фізика теплообмасообмінних апаратів/Тепломасообмінне обладнання підприємств	4	Залік
ВБ 2.9	Методи планування і обробки даних фізичного експерименту/Вимірювання фізичних величин, планування та обробка результатів експерименту	5	Іспит
ВБ 2.10	Проектування та експлуатація систем тепlopостачання/Основи теплофізики систем тепlopостачання	5	Залік
ВБ 2.11	Фізика низьких температур/Низькотемпературна енергетика	4	Іспит
ВБ 2.12	Фізичні аспекти енергозбереження в тепlopостачанні / Енергоефективність та	4	Іспит

	енергозбереження систем опалення		
ВБ 2.13	Обернені задачі теплообміну/Математичне моделювання в задачах теплообміну	4	Залік
Загальний обсяг вибірових дисциплін		70	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

2.2 Структурно-логічна схема ОП

Семестр	Освітні компоненти
1	ОК 1.1., ОК 1.3., ОК 1.5., ОК 1.6., ОК 2.1., ОК 2.2., ОК 2.3.
2	ОК 1.3., ОК 1.5., ОК 1.6., ОК 1.7., ОК 2.1., ОК 2.3., ОК 2.4.
3	ОК 1.3., ОК 1.5., ОК 1.8., ОК 1.9., ОК 1.10., ОК 2.5., ВБ 1.1.
4	ОК 1.2., ОК 1.3., ОК 1.10., ОК 2.6., ОК 2.7., ОК 2.9., ВБ 1.2.
5	ОК 1.4., ОК 1.11., ОК 1.12., ОК 1.13., ОК 2.8., ОК 2.9., ВБ 1.3.
6	ОК 1.4., ОК 1.12, ОК 1.13., ОК 2.10., ОК 2.11., ВБ 1.4., ВБ 2.4.
7	ВБ 2.1., ВБ 2.2., ВБ 2.3., ВБ 2.5., ВБ 2.7., ВБ 2.10.
8	ВБ 2.6., ВБ 2.8., ВБ 2.9., ВБ 2.11., ВБ 2.12., ВБ 2.13.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми за спеціальністю 144 Теплоенергетика, освітньо-професійна програма «Моделювання енергетичних систем та енергоефективність» проводиться у формі захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр теплоенергетики за спеціалізацією «Теплофізика, молекулярна фізика та енергоефективність»

